柑橘病害之診斷鑑定與防治

國立臺灣大學 植物病理與微生物學系
國立臺灣大學 植物醫學研究中心
洪挺軒 副教授

柑橘、香蕉與葡萄被視為世界最重要的三大果樹，其中柑橘又因同時具有鮮食、烹調與果汁加工的多重價值，與人類生活更加息息相關。柑橘也是台灣栽培面積最廣的果樹，目前約近 3 萬公頃，主要品種有柳橙、椪柑、桶柑、文旦、檸檬、白柚、茂谷等，種植地區幾乎涵蓋台灣各地，是十分重要的農產品。柑橘類果樹是無性繁殖為主的多年生芸香科作物，此類作物在田間容易受到多種植物病原的感染危害，其中真菌、細菌、病毒與線蟲引起的病害皆很常見，病害種類繁多，茲將各種台灣常見的柑橘病害依病原種類、病徵描述、發生生態與防治方法擇要簡述如下：

1. 真菌病害

(1) 柑橘疫病

1).裾腐病 *Phytophthora* foot rot 與 根腐病 *Phytophthora* root rot

病原：*P. parasitica, P. palmivora, P. citrothora, P. cinnamomi, P. citricola*

病徵：裾腐—柑株主幹離地面 45 至 60 公分以下，表皮出現凹陷及龜裂，患部擴大極易造成嚴重落葉枯死；**根腐**—危害柑橘的主根、支根及細根，因此根系腐敗、稀疏；連帶造成地上部葉片黃化、落葉、枝枯。

發生生態：排水不良地在梅雨季節或七八月間易發生。病菌的游走子(zoospores)通常由傷口或砧穗接合部位入侵，造成組織凹陷及龜裂，有時產生疫病性流膠病。土壤中疫病菌在淹水超過一天也會產生游走子，藉水媒游至根部感染，造成根腐病。

防治：a. 避免用感病砧木，如酸桔、粗皮檸檬。

b. 砧穗接合部位勿入土中，較不會受感染。

c. 預防星天牛危害基部造成傷口。

d. 藥劑防治：發生**裾腐者，**切除患部組織，以三元硫酸銅水懸劑(800倍)塗佈，藥劑乾後再塗上一層柏油或樹脂膠保護傷口。發生**根腐者，**亞磷酸與 58% 鋅錳滅達樂可濕性粉劑（500 倍）搭配使用，灌注土壤。

e. 注意田間之水分管理；育苗應使用無菌土、消毒土，水源要乾淨。

2).果實褐腐病 Fruit brown rot

病原： *P. palmivora, P. citrothora* 為主，*P. citricola , P. parasitica* 次之。

病徵：果實產生灰褐色水浸狀塊斑(臺灣農民常稱為滾水病)，約一週內病班可佈滿果實，溫度高時病斑處會有白色黴狀物產生。

發生生態：此病在台灣主要發生在颱風來臨時，危害正在發育中之果實。初次感染源主要來自土壤中的疫病菌，藉飛濺水滴傳至果實，不需傷口即可入侵。此病在台灣較少發生在儲藏時期。

防治：a. 田間衛生，保持通風，並避免枝條低。

b. 注意土壤之水分管理，避免含水量過高。

c. 颱風過後噴藥保護果實：58% 鋅錳滅達樂可濕性粉劑（500 倍）。

d. 果園行草生栽培。

3).芽葉疫病 *Phytophthora* bud and leaf blight

病原：*P. parasitica, P. citrothora, P. citricola*

病徵：危害幼苗嫩葉與新梢，導致枯萎壞死。*P. citrothora* 更會危害金柑成株，造成嚴重落葉枯死。

發生生態：土壤中的疫病菌產生的游走子是第一感染源，藉水滴飛濺侵入新梢感染，並再傳鄰稍。甜橙類與金柑罹病較嚴重。*P. citrothora* 會危害金柑時，全株都會受感染，但金柑對 *P. parasitica* 較抗病。

防治：a. 用無菌土、消毒土育苗。

b. 注意苗期土壤之水分管理，苗床可離地架高，避免含水量過高。

c. 高溫多濕季節噴藥保護：76.5% 銅滅達樂可濕性粉劑（1000 倍）。

d. 果園行草生栽培。

(2) 柑橘黑星病 Black spot

病原：有性世代 *Guignardia citricarpa*；無性世代 *Phyllosticta citricarpa*

病徵：柑橘已轉色的成熟果實上出現圓形、淡褐色略凹陷的病斑(圖一)。病斑逐漸擴大，顏色變深至深褐或黑色，病斑中間有針狀小黑點，為柄子殼。

發生生態：病菌通常在 6 至 8 月入侵感染發育中的果實，夏季末若經乾旱後，再遇雨水，則最易發病。柳橙最感病、檸檬及椪柑次之，其餘較少發生。

防治：a. 使用健康種苗。(帶其他病原的衰弱植株易感病)

b. 採收後的果實應置於 20℃ 以下，避免潛伏病斑出現。

c. 6 至 8 月感染期施藥：80%鋅錳乃浦可濕性粉劑(650 倍)＋夏油(200 倍)；或 50%免賴得可濕性粉劑（4000 倍）＋夏油（200 倍)。

圖一、柑橘黑星病危害柑橘造成成熟果實上出現圓形、淡褐色略凹陷病斑。

(3) 柑橘瘡痂病 Scab

病原：有性世代 *Elsinoe fawcettii*；無性世代 *Sphaceloma fawcettii*

病徵：危害幼果、葉片或嫩枝，表面形成褐色木栓化疣狀物，極易辨識。葉片被感染面成圓形乳狀突起，背面成凹陷，與潰瘍病相似，但病斑周圍無黃暈。

發生生態：椪柑、桶柑、檸檬易感病，甜橙及柚類具抗性。春季或夏初易發病，病菌會以菌絲型態在老枝條或葉片越冬，作為第一次感染源。

防治：a. 剪除病枝葉，避免密植，氮肥不宜過多。

b. 花苞期至幼果期施以 2 至 3 次藥劑防治:23% 亞托敏水懸劑(3000 倍)。

(4) 柑橘黑點病 （沙皮病）Melanose

病原：有性世代 *Diaporthe citri*；無性世代 *Phomopsis citri*

病徵：在果實、葉片或嫩枝條上有突起密集小黑點，手摸有粗糙感(圖二)。

發生生態：所有柑橘品種皆感病，尤其桶柑類最常見。東勢以北的產柑區發病較嚴重，陰雨綿綿易發生。

防治：a. 田間衛生：清除落葉枯枝(初次感染原主要來源)、維持良好通風。

b. 發病初期施藥：50% 三氟敏水分散性粒劑（10,000 倍）。

圖二、柑橘黑點病造成柳橙果實、葉片與枝條上成產生小黑點病徵。

(5) 柑橘油斑病 Greasy spot

病原：有性世代 *Mycosphaerella citri* ；無性世代 *Stenella citri-grisea*

病徵：主要出現於老熟的葉片，初期在葉背出現針頭大黑褐色斑點，再逐漸擴大成黑色油斑，類似柏油輕著狀(圖三)。

發生生態：各柑橘品種皆會發生，但以柚類較嚴重。初次感染源應是四五月間來自落葉之子囊孢子，高溫高濕易發生，感染至出現明顯病徵常需數個月。

防治：a. 清除落葉。

b. 感染期施藥：80% 鋅錳乃浦可濕性粉劑（500 倍）。

圖三、柑橘油斑病造成葉片產生褐色小粒，略
隆起粗糙。

(6) 柑橘儲藏性果腐病 Fruit rot

1).綠黴病、青黴病 Green mold & blue mold

病原：*Penicillium digitatum* & *P. italicum*

病徵：初期在果實表皮出現水浸斑，上附少許白色黴狀物；白黴逐漸擴大，綠黴病上面會佈滿綠色的分生孢子(圖四)，而青黴病則佈滿藍綠色的分生孢子。

發生生態：屬於儲藏性病害，可危害各品種，而以寬皮柑類較嚴重。儲果時，若有傷口就可入侵感染，高溫多濕會加速蔓延。

防治：a. 採果時，避免果實受傷。
b. 以塑膠袋套果儲藏。
c. 採果後或採收前四天施藥：40%腐絕可濕性粉劑 500 倍。

圖四、柑橘綠黴病造成果時表皮佈滿
綠色的分生孢子。

2).果實蒂腐病 Stem end rot

病原：有性世代 *Botryosphaeria rhodina* （黑色蒂腐病菌，子囊菌）
Diaporthe citri （褐色蒂腐病菌，子囊菌）
無性世代 *Botryodiplodia theobromae*
Phomopsis citri

病徵：果實蒂部開始出現黃褐色腐爛斑(圖五)，造成果皮果肉軟化，高濕時病

斑上有白色菌絲，黑色蒂腐病會使果實內部變黑，褐色蒂腐病則不會。

發生生態：兩種病菌會在枯枝上存活，孢子以風或水媒附著果實，等到儲果期伺機感染。

防治：a. 田間衛生，清除或掩埋殘枝枯枝。

b. 採果時，避免果實受傷。

c. 降低倉庫溫度。

d. 採果後或採收前四天施藥：40%腐絕可濕性粉劑 500 倍（噴灑或果實浸泡 3 分鐘），或 25%克熱淨溶液 2000 倍（噴灑或果實浸泡 3 分鐘）。

e. 褐色蒂腐病菌同黑點病菌，黑點病防治應加強。

圖五、柑橘蒂腐病造成椪柑果實蒂部開始出現黃褐色腐爛斑。

2. 細菌病害（兩病害皆為重要的世界性流行病）

(1) 柑橘黃龍病

病原：*Candidatus* Liberibacter asiaticus（暫定名），是一種微小細菌，無法以人工培養，具韌皮部侷限性，寄生於篩管細胞。

病徵：葉片黃化、再生葉細小與樹勢衰弱(圖六)；葉片捲曲、硬化，葉脈木栓化。病株果實小而畸形，轉色異常，果皮粗厚、果肉少。植株矮化、枝枯，嚴重時死亡。

發生生態：所有的柑橘品種皆可受害。本病最主要以染病的芽穗繁殖為主要傳病途徑。田間可藉由亞洲柑橘木蝨（*Diaphorina citri* Kuwayama），以永續性方式傳播病菌，病菌在植株內潛伏期長。

防治：a. 建立無病健康苗制度，實施柑苗認證。

b. 砍除病株及中間寄主（例如烏柑子）植株，以杜絕病源。

c. 藥劑防治媒介昆蟲：春芽、夏芽期 (2~5 月) 是木蝨重要的繁殖期，進行化學防治(如 44%大滅松乳劑 1000 倍)。

圖六、柑橘黃龍病危害甜橙造成葉片黃化、再生葉細小與樹勢衰弱。

(2) 柑橘潰瘍病

病原：*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*

潰瘍病菌全世界有 A、A^W、A*、B、C 等五型，台灣屬於 A 型(一般型)。

病徵：危害果實、葉片或枝條；在葉片上出現褐色木栓化病斑，中間有灰白色凹陷，周圍有黃暈；果實與枝條上病徵也如葉部病徵(圖七)，但黃暈不明顯。

發生生態：各柑橘品種皆會發生，但對葡萄柚、甜橙、檸檬、墨西哥萊姆特別感病。在台灣五至九月為易發病期，因風雨造成的傷口是細菌入侵之最佳途徑，故在颱風過後，最利發病。

防治：a. 疫區避免種植感病品種，柑苗不可帶病。

b. 氮肥使用勿過量。

c. 藥劑防治：春芽期之前先以波爾多液噴灑 1 至 2 次；發病期可用維利黴素溶液(800 倍)、72% 波爾多可濕性粉劑(500 倍)、56%氫氧化銅可濕性粉劑(600 倍)或 81.3%嘉賜銅可濕性粉劑(1000 倍)。

圖七、柑橘潰瘍病危害柳橙造成果實與葉片產生潰瘍病斑。

3. 病毒病害

(1) 柑橘萎縮病 Citrus tristeza

病原：*Citrus tristeza virus* (CTV)，長絲狀 RNA 病毒。

病徵：CTV 引起的病徵因病毒的系統、柑橘的品種及砧木的組合因素而不同。在台灣常見的 CTV 系統為 CTV-SY 與 CTV-Pum/SP。

CTV-SY：CTV-seeding yellow strain (苗黃系統)，對一般台灣之栽培品種不會有顯著病徵，但墨西哥萊姆、尤利佳檸檬、酸橙及廣東檸檬受此系統感染後，苗株轉黃而枝枯。

CTV-Pum/SP：CTV-pummelo stem-pitting strain (柚類莖陷系統)，1981 年首次於台灣發現，在 Wentan 文旦上引起嚴重的病徵，造成植株、果實萎縮，及嚴重的木質部凹陷。

發生生態：本病可藉帶毒的接穗傳播。田間可由大桔蚜 *Toxoptera citricida* Kirkaldy 以半永續性方式傳播病毒；棉蚜及桃蚜也有傳病的報告，但傳病效率較低。

防治方法:

a. 建立無病健康苗制度，實施柑苗認證。
b. 使用耐病之柑橘品種，選擇酸桔做砧木，避免種植感病品種。
c. 防治媒介昆蟲，萌芽期需加強田間管理及施藥。
d. 移除病株，減少感染源。

(2) 柑橘破葉病 Citrus tatter leaf

病原：*Citrus tatter leaf virus* (CTLV)，絲狀 RNA 病毒。

病徵：對多數之柑橘品種成潛伏感染，通常無顯著病徵，但當罹病接穗嫁接於枳殼或枳橙砧木時，則明顯出現接合部鼓起摺裂縫，於強風吹過時在此部位易斷裂。

發生生態：本病主要藉帶毒的接穗傳播。另外可經由修剪柑橘的工具做機械傳播。

防治方法：

a. 健康種苗：繁殖苗木須選用健康接穗，以防病原經嫁接傳播。
b. 嫁接、採果、修枝等所用的工具要消毒。工具消毒之法可浸沾 5% 之家用漂白水(0.25% 以上之次氯酸鈉)2~3 秒即可，對刀片造成之侵蝕可中和 25% 之醋液加乳化油。

(3) 柑橘鱗砧病 Citrus exocortis

病原：*Citrus exocortis viroid* (CEVd)是一種類病毒，環狀單股 RNA 分子，大小為 370~400 nucleotides。

病徵：以感病品種枳殼、枳橙或廣東檸檬為砧木時，才會出現明顯病徵。其他柑橘如甜橙、椪柑、桶柑及酸橘為耐病品種。染病樹的砧木樹皮會縱裂(bark shelling)、成鱗片狀脫皮(bark sloughing)(圖八)，植株矮化。

發生生態與防治方法皆與柑橘破葉病相同。

圖八、柑橘鱗砧病造成廣東檸檬砧木
呈現鱗片狀脫皮病徵。

4. 線蟲病害

柑橘線蟲 Citrus nematode

病原：*Tylenchulus semipenetrans*

病徵：地上部呈現如微量元素缺乏症，葉片黃化變小，梢枯，枝葉稀疏；柑橘線蟲卵塊外有黏膠物質，造成病根常沾黏土粒，不易用水沖掉。

發生生態：台灣全年可找到柑橘線蟲各齡期，蟲口密度通常在 6 月達高峰，冬季較低。雌性幼蟲可以二齡型態維持生命達數年之久，且不需柑橘寄主。

防治：a. 繁殖種苗最好使用燻蒸土、消毒土。

b. 藥劑防治：可選用丁基加保伏粒劑或芬滅松粒劑，於春芽期（4 月）在樹冠周圍做環型挖溝 15 公分深，將藥粒埋覆，再澆水保持土壤溼度。